

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-305516

(43)Date of publication of application : 02.11.2000

(51)Int.Cl.

G09G 3/28

G09G 3/20

H01J 11/00

H01J 11/02

(21)Application number : 11-114770

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.04.1999

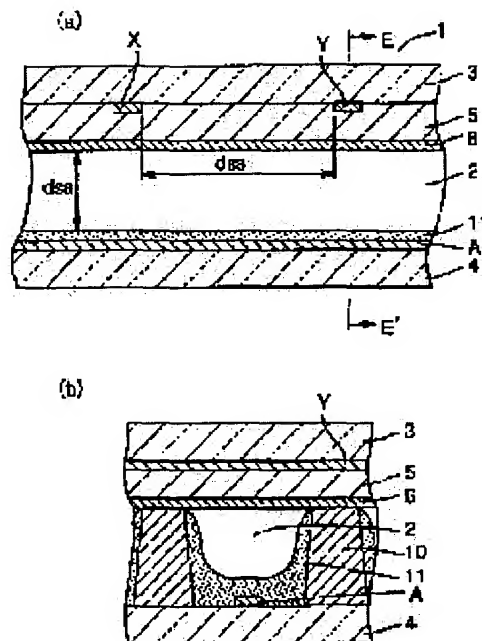
(72)Inventor : WANI KOICHI  
KOSUGI NAOTAKA  
ITO KOJI  
OE YOSHIHISA

## (54) AC PLASMA DISPLAY PANEL AND ITS DRIVING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an AC plasma display panel having a high luminous efficiency without enlarging the length between electrodes, and without increasing largely an application voltage for discharge sustainment.

**SOLUTION:** A first electrode X and a second electrode Y are installed in parallel on either of two parallel substrates 3, 4, and a belt-like partition wall 10 parallel to the first and second electrodes X, Y is installed on the other substrate 4, and a third electrode A is installed on the bottom part of the partition wall 10. By giving a wall charge selectively to the partition wall 10 beforehand, a voltage applied on a discharge space between the second and third electrodes Y, A when an initial sustained discharge is generated, becomes a voltage obtained by adding a voltage obtained by a sustained voltage pulse to a voltage obtained by the wall charge, and the added voltage exceeds a firing potential between the second and third electrodes Y, A.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-305516

(P2000-305516A)

(43) 公開日 平成12年11月2日 (2000. 11. 2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 9 G 3/28

識別記号

3/20

6 1 1

6 2 4

6 4 2

F I

G 0 9 G 3/28

3/20

6 1 1 A

6 2 4 M

6 4 2 D

テ-マ-ト\*(参考)

K 5 C 0 4 0

E 5 C 0 8 0

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-114770

(22) 出願日

平成11年4月22日 (1999. 4. 22)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 和邇 浩一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 小杉 直貴

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外1名)

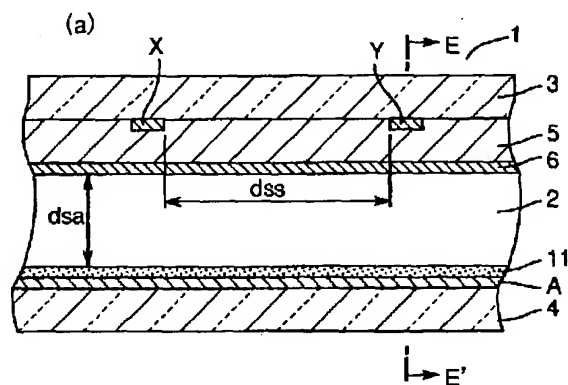
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 AC型プラズマディスプレイパネルおよびその駆動方法

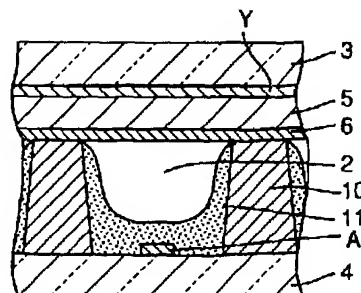
(57) 【要約】

【課題】 電極間長を拡大し、放電維持のための印加電圧を大きく上昇させることなく、発光の効率の高いAC型プラズマディスプレイパネルを提供する。

【解決手段】 2枚の平行な基板の一方に平行な第1電極および第2電極を設け、他方の基板に第1、第2電極と平行な帯状の隔壁設け、更に隔壁の底の部分に第3電極を設ける。予め、選択的に壁電荷を隔壁に与えることにより、最初の維持放電を起こすとき第2、第3電極間の放電空間に加わる電圧が、維持電圧パルスにより得られる電圧と壁電荷により得られる電圧とが加算された電圧となり、この加算された電圧が第2、第3電極間の放電開始電圧以上となる。



(b)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚の基板が帯状の隔壁を挟んで対向配置され、一方の前記基板上には前記隔壁と直交する方向に第1の誘電体層で覆われた第1電極および第2電極が形成され、他方の前記基板上には前記隔壁と平行に第2の誘電体層で覆われた第3電極が形成され、前記3つの電極で1つの放電セルを構成し、アドレス期間において第1電極と第3電極との間にパルス電圧を印加して誘電体層上に選択的に壁電荷を形成し、維持期間において、第1、第2電極に維持電圧パルスを交互に印加し、最初の維持放電を起こすときの第2、第3電極間の放電空間に加わる電圧が、第1の誘電体層を陰極とする第2、第3電極間の放電開始電圧以上であることを特徴とするAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項2】 前記維持電圧パルスの振幅が、第1の誘電体層を陰極とする第1または第2電極と第3電極との間の放電開始電圧より大きく、かつ第1電極または第2電極と第3電極との間の放電をトリガとする第1、第2電極間の放電開始電圧の1/2よりも大きいことを特徴とする請求項1記載のAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項3】 前記維持電圧パルスの振幅が、第1、第2電極間の放電開始電圧の1/2よりも小さいことを特徴とする請求項1記載のAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項4】 2枚の基板が帯状の隔壁を挟んで対向配置され、一方の前記基板上には前記隔壁と直交する方向に第1の誘電体層で覆われた第1電極および第2電極が形成され、他方の前記基板上には前記隔壁と平行に第2の誘電体層で覆われた第3電極が形成され、前記3つの電極で1つの放電セルを構成し、アドレス期間において第1電極と第3電極との間にパルス電圧を印加して誘電体層上に選択的に壁電荷を形成し、維持期間において、第1、第2電極に維持電圧パルスを交互に印加し、最初の維持放電を起こすときの第2、第3電極間の放電空間に加わる電圧が、維持電圧パルスにより得られる電圧と壁電荷により得られる電圧とが加算された電圧となり、この加算された電圧が第1の誘電体層を陰極とする第2、第3電極間の放電開始電圧以上であることを特徴とするAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項5】 2枚の基板が帯状の隔壁を挟んで対向配置され、一方の前記基板上には前記隔壁と直交する方向に第1の誘電体層で覆われた第1電極および第2電極が形成され、他方の前記基板上には前記隔壁と平行に第2の誘電体層で覆われた第3電極が形成され、前記3つの電極で1つの放電セルを構成し、アドレスパルス発生手段および維持パルス発生手段を具備し、前記アドレスパルス発生手段はアドレス期間において第1電極と第3電極との間にパルス電圧を印加して誘電体層上に選択的に壁電荷を形成し、前記維持パルス発生手段は維持期間に

において、第1、第2電極に維持電圧パルスを交互に印加し、かつ最初の維持放電を起こすときの第2、第3電極間の放電空間に加わる電圧が、第1の誘電体層を陰極とする第2、第3電極間の放電開始電圧以上であることを特徴とするAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項6】 前記維持電圧パルスの振幅が、第1の誘電体層を陰極とする第1または第2電極と第3電極との間の放電開始電圧より大きく、かつ第1電極または第2電極と第3電極との間の放電をトリガとする第1、第2電極間の放電開始電圧の1/2よりも大きいことを特徴とする請求項5記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項7】 前記維持電圧パルスの振幅が、第1、第2電極間の放電開始電圧の1/2よりも小さいことを特徴とする請求項5記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項8】 第1、第2電極間のギャップが、第1、第3電極間あるいは第2、第3電極間のギャップよりも広いことを特徴とする請求項5記載のAC型プラズマディスプレイパネル。

【請求項9】 2枚の基板が帯状の隔壁を挟んで対向配置され、一方の前記基板上には前記隔壁と直交する方向に第1の誘電体層で覆われた第1電極および第2電極が形成され、他方の前記基板上には前記隔壁と平行に第2の誘電体層で覆われた第3電極が形成され、前記3つの電極で1つの放電セルを構成し、アドレスパルス発生手段および維持パルス発生手段を具備し、前記アドレスパルス発生手段はアドレス期間において第1電極と第3電極との間にパルス電圧を印加して誘電体層上に選択的に壁電荷を形成し、前記維持パルス発生手段は維持期間において、第1、第2電極に維持電圧パルスを交互に印加し、かつ最初の維持放電を起こすときの第2、第3電極間の放電空間に加わる電圧が、維持電圧パルスにより得られる電圧と壁電荷により得られる電圧とが加算された電圧となり、この加算された電圧が第1の誘電体層を陰極とする第2、第3電極間の放電開始電圧以上であることを特徴とするAC型プラズマディスプレイパネル。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高い発光効率を得られるAC型プラズマディスプレイパネルの構造およびその駆動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のAC型プラズマディスプレイパネルの構成を図6に示す。図6(b)は、図6(a)に示す線D-D'に沿って切断した、断面図である。図6に示すように、従来のAC型プラズマディスプレイパネル（以降パネルという）15は、放電空間2を挟んで第1のガラス基板13および第2のガラス基板4が対向して配置されている。第1のガラス基板13は透明なガラス基板であり、この第1のガラス基板13上には、誘電体

層 5 および保護層 6 で覆われた対を成す帯状の走査電極 7 と維持電極 8 とからなる電極群が互いに平行配列されている。走査電極 7、維持電極 8 はそれぞれ、透明電極 7a、8a と導電性を高めるための金属母線 7b、8b から構成されている。

【0003】第 2 のガラス基板 4 上には、走査電極 7 および維持電極 8 と直交して、帯状のデータ電極 9 が互いに平行配列されており、またこの各データ電極 9 を隔離し、かつ放電空間 2 を形成するための帯状の隔壁 10 がデータ電極 9 の間に設けられている。また、データ電極 9 上から隔壁 10 の側面にわたって蛍光体 11 が形成されている。さらに、放電空間 2 にはヘリウム、ネオン、アルゴンの内、少なくとも一種の希ガスとキセノンとの混合ガスが封入されている。このパネル 15 は表示面側である第 1 のガラス基板 13 側から画像表示を見ようになっており、放電空間 2 内での走査電極 7 と維持電極 8 との間の放電により発生する紫外線によって、蛍光体 11 を励起し、この蛍光体 11 からの可視光を表示発光に利用するものである。

【0004】次に、従来のパネル 15 に画像データを表示させる方法について説明する。従来のパネルを駆動する方法として、1 フィールド期間を 2 進法に基づいた発光期間の重みを持った複数のサブフィールドに分割し、発光させるサブフィールドの組み合わせによって階調表示を行う。各サブフィールドは初期化期間、アドレス期間および維持期間からなる。画像データを表示するため

$$V_{fss} < V_{sus} + V_{wss}$$

の関係がある。 $V_{fss}$  が最小になるようにパネルを設計することで、より低い印加電圧  $V_{sus}$  で表示放電を維持することができる。外部維持電圧  $V_{sus}$  は低いほど回路設計が容易になり、また無効電力による損失も低減できる。現在、製造されているパネルでは、封入ガスの全圧が約 50～60 kPa、キセノンガスの分圧が 5～10% のとき、最も発光の効率が高くなることが知られている。またその時、ギャップ 12 は 80～100  $\mu\text{m}$  において、 $V_{sus}$  は極小となり、 $V_{sus}=180\sim200\text{V}$  を得ている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】以上のような従来のパネルは、CRT などの表示装置と比較して発光の効率が著しく低いという欠点があった。たとえば上述した、ギャップ 12 が 80～100  $\mu\text{m}$  であるパネルでは、発光効率が 1 lm/W 前後であり、これは CRT の 5 分の 1 程度である。一般に放電の発光効率は、放電を起こす電極間長が長いほど上昇することが知られているが、操作電極 7 と維持電極 8 との距離を長くすると、放電開始電圧  $V_{fss}$  もパッシェン曲線にしたがって急激に上昇し、駆動が困難になるという課題があった。本発明は上記の事項に鑑み、電極間長を拡大したパネルについて、放電維持のための印加電圧を大きく上昇させることなく、かつ

には、初期化期間、アドレス期間および維持期間でそれぞれ異なる信号波形を電極に印加する。初期化期間には、たとえばすべての走査電極 7 に、維持電極 8 およびデータ電極 9 に対して正極性のパルス電圧を印加し、保護層 6 および蛍光体 11 上に壁電荷を蓄積する。アドレス期間では、走査電極 7 に順次、負極性のパルスを印加しながら、表示データがある場合に限ってデータ電極 9 に正極性のデータパルスを印加する。このとき、データ電極 9 と走査電極 7 間で起る放電によって走査電極 7 と維持電極 8 間の放電が誘起され、保護層 6 の上にデータパルスの有無に応じて壁電荷が形成される。続く維持期間では走査電極 7 と維持電極 8 との間に一定の期間、放電を維持するのに十分な電圧を印加する。これにより、走査電極と維持電極の交点に放電プラズマが生成され、一定の期間、蛍光体 11 を励起発光させる。アドレス期間においてデータパルスが印加されなかった放電空間では、放電、発光は起こらない。

【0005】このような従来のパネルでは、走査電極 7 と維持電極 8 のギャップ 12 は、パッシェンの法則で決まる最小放電電圧が得られる値近くに形成されている。これは、維持期間において走査電極 7 と維持電極 8 との間に印加する外部維持電圧  $V_{sus}$  を低くするためである。すなわち、維持電極 8 と走査電極 7 との間の放電開始電圧を  $V_{fss}$  とし、またその間の壁電圧を  $V_{wss}$  とするとき、

式 (1)

発光の効率の高い AC 型プラズマディスプレイパネルを提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の AC 型プラズマディスプレイパネルは、2 枚の基板が帯状の隔壁を挟んで対向配置され、一方の前記基板上には前記隔壁と直交する方向に第 1 の誘電体層で覆われた第 1 電極および第 2 電極が形成され、他方の前記基板上には前記隔壁と平行に第 2 の誘電体層で覆われた第 3 電極が形成され、前記 3 つの電極で 1 つの放電セルを構成し、アドレス期間において第 1 電極と第 3 電極との間にパルス電圧を印加して誘電体層上に選択的に壁電荷を形成し、維持期間において、第 1、第 2 電極に維持電圧パルスを交互に印加し、最初の維持放電を起こすときの第 2、第 3 電極間の放電空間に加わる電圧が、第 1 の誘電体層を陰極とする第 2、第 3 電極間の放電開始電圧以上であるように構成したものである。この構成により、放電維持電圧を大きく上昇させることなく、維持放電にかかわる電極間長を拡大することができ、発光効率が大幅に向上した AC 型プラズマディスプレイパネルを得ることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第 1 の実施形態について図 1 を用いて説明する。図 1 (b) は、図 1

(a) に示す線E-E'に沿って切断した、断面図である。図1に示すように、本発明の第1の実施の形態のA型プラズマディスプレイパネル（以降パネルという）1は、放電空間2を挟んで第1のガラス基板3および第2のガラス基板4が対向して配置されている。第1のガラス基板3は透明なガラス基板であり、この第1のガラス基板3上には、誘電体層5および保護層6で覆われ、対を成す帯状の第1電極Xと第2電極Yとからなる電極群が互いに平行配列されている。保護層6はMgOなどの二次電子放射係数の高い材料を用いている。

【0009】第2のガラス基板4上には、第1電極Xおよび第2電極Yと直交して、帯状の第3電極A群が互いに平行配列されており、またこの各第3電極Aを隔離し、かつ放電空間を形成するための帯状の隔壁10が第3電極Aの間に設けられている。また、第3電極A上から隔壁10の側面にわたって蛍光体11が形成されている。さらに、放電空間2にはヘリウム、ネオン、アルゴンの内、少なくとも一種の希ガスとキセノンとの混合ガスが封入されている。このパネル1は表示面側である第1のガラス基板3側から画像表示を見るようになっており、放電空間2内の放電により発生する紫外線によって、蛍光体11を励起し、この蛍光体11からの可視光を表示発光に利用するものである。

【0010】本実施例のパネルにおいては、第1電極Xと第2電極Y間のギャップ（これを主放電ギャップと呼ぶ）を $d_{ss}$ 、第3電極Aと第1電極Xまたは第2電極Y間のギャップ（副放電ギャップと呼ぶ）を $d_{sa}$ としたとき、 $d_{ss} > d_{sa}$ としている。次に、本実施形態のパネル1に画像データを表示させる方法について説明する。本実施形態のパネル1を駆動する方法として、1フィールド期間を2進法に基づいた発光期間の重みを持った複数のサブフィールドに分割し、発光させるサブフィールドの組み合わせによって階調表示を行う。各サブフィールドは初期化期間、アドレス期間および維持期間からなる。画像データを表示するためには、初期化期間、アドレス期間および維持期間でそれぞれ異なる信号波形を電極に印加する。初期化期間には、たとえばすべての第1電極Xに、第2電極Yおよび第3電極Aに対して正極性のパルス電圧を印加し、誘電体層6および蛍光体11上に壁電荷を蓄積する。

【0011】アドレス期間では、第1電極Xに順次、負極性のパルスを印加することによって走査して行く。表示データがある場合、第1電極Xを走査している間に第3電極Aに正極性のデータパルスを印加する。このとき、第3電極Aと第1電極X間で起る放電によって第1電極Xと第2電極Y間の放電が誘起され、保護層6の上にデータパルスの有無に応じて壁電荷が形成される。続く維持期間では第1電極Xと第2電極Yとの間に一定の期間、放電を維持するのに十分な電圧を印加する。これにより、維持期間において、第1電極Xまたは第2電極

Yと第3電極Aとの間で起こした予備放電によって、第1電極Xと第2電極Yとの間の主放電ギャップに放電プラズマが生成され、一定の期間、蛍光体11を励起発光させる。アドレス期間においてデータパルスが印加されなかった放電空間では、放電、発光は起こらない。

【0012】次にアドレス期間、維持期間における印加電圧波形と壁電圧の関係を、図2、図3に示す駆動波形を参照しながら詳細に説明する。図2において、(a)は第1電極Xに印加される電圧 $V_x(t)$ 、(b)は第2電極Yに印加される電圧 $V_y(t)$ 、(c)は第3電極Aに印加される電圧 $V_a(t)$ の波形図である。図3において、

(a)はYから見たXの印加電圧( $V_x(t) - V_y(t)$ )、

(b)はAから見たXの印加電圧( $V_x(t) - V_a(t)$ )、

(c)は、Aから見たYの印加電圧( $V_y(t) - V_a(t)$ )

の波形図を実線で示し、およびそれぞれの場合の壁電圧の波形図を点線で示している。壁電圧は、印加電圧との差がそれぞれの放電ギャップ間に加わる電圧を示すようにその極性を選んである。

【0013】ここで各電極間の放電開始電圧を次のように定義する。

$V_{fss}$ : 第1電極Xと第2電極Yとの間の放電開始電圧。

$V_{fsa}$ : 第1電極X（または第2電極Y）をカソードとする、第1電極X（または第2電極Y）と第3電極Aとの間の放電開始電圧。

$V_{fas}$ : 第3電極Aをカソードとする、第1電極X（または第2電極Y）と第3電極Aとの間の放電開始電圧。

$V_{fssa}$ : 第1電極X（または第2電極Y）と第3電極Aとの間に放電が存在している場合の、第1電極Xと第2電極Yとの間の放電開始電圧。

$V_{fss}$ は従来のパネルにおける、走査電極7と維持電極8間の放電開始電圧と同じものだが、本実施例では、第1電極Xと第2電極Yとのギャップを拡大しているので、従来のパネルにおける走査電極7と維持電極8との間の放電開始電圧より大きな値となる。 $V_{fsa}$ と $V_{fas}$ とは放電の極性が異なるだけであるが、 $V_{fsa}$ は二次電子放射係数が高いMgOをカソードとするのに対して、 $V_{fas}$ は二次電子放射係数がMgOと比較してかなり低い蛍光体をカソードとするため、 $V_{fsa} \ll V_{fas}$ の関係がある。また、第1電極Xまたは第2電極Yと第3電極Aとの間であらかじめ放電が起っていると、その放電が起っている放電空間には多量の初期電荷が存在するため、第1電極Xと第2電極Y間の放電開始電圧は低下し、 $V_{fssa} \ll V_{fss}$ となる。

【0014】また図4には本実施例のパネルの設計パラメータを表にしたものを示す。このパネルにおいて、各放電開始電圧は、

$$V_{fss} = 700 \text{ V}$$

$$V_{fsa} = 280 \text{ V}$$

$$V_{fas} = 380 \text{ V}$$

$V_{fssa} = 450 \text{ V}$

であった。

【0015】以上の準備を踏まえて、図2、図3の駆動波形を説明する。まず、アドレス期間において、第1電極Xに約 $-100 \text{ V}$ のパルスを、第3電極Aに $+70 \text{ V}$ パルスを印加し、放電（アドレス放電）を起こすことによって、MgOおよび蛍光体層の上に壁電荷を蓄積する。このとき第2電極Yは、 $+250 \text{ V}$ の正バイアス電位にあり、アドレス放電によって、第2電極と第1電極、あるいは第3電極との間でも放電が起る。その結果、壁電荷は保護層6、蛍光体11の全面に分布するので、壁電圧は外部から印加された電圧を打ち消すような値になる。このため図3では、アドレス放電が起った時点で、壁電圧が印加電圧と一致するように表現している。維持期間に入る時は、まず第2電極Yを $-300 \text{ V}$ の負バイアス電位に下降させる。同時に第1電極Xに振幅 $V_{sus} = 300 \text{ V}$ の維持パルスを印加する。続いて、第2電極Yには第1電極Xと位相が $180^\circ$ 異なる振幅 $300 \text{ V}$ の維持パルスを印加し、維持期間中、交互にパルスの印加を続ける。

【0016】維持期間に入った時点（時刻 $t_1$ ）における、それぞれの電極間のギャップに加わる電圧を見ると、壁電圧が加わることににより、X-Y間には約 $850 \text{ V}$ 、X-A間には約 $370 \text{ V}$ 、Y-A間には約 $480 \text{ V}$ の電圧が加わっていることが図3よりわかる。またX-A間では蛍光体をカソードとする極性、Y-A間ではMgOをカ

$$V_{fssa} < 600 \text{ V} < V_{fss}$$

より、X-A間の放電をトリガとして放電が始まる。以上のような動作を繰り返すことによって、大きな主放電ギャップ $d_{ss}$ を持ったパネルを $300 \text{ V}$ という比較的低い維持電圧で表示させることができる。

【0018】図3および式(2)から、維持期間では $V_{sus}$ と壁電荷 $V_{wss}$ の和が主放電ギャップに加わるため、 $V_{fss}$ および $V_{fssa}$ は外部からは実効的に $1/2$ に見えるとしてよいことがわかる。次に本実施形態のパネルを駆動する場合の維持期間における印加電圧について図5を用いて説明する。図5では横軸に主放電ギャップ $d_{ss}$ を、縦軸には電圧をとっている。また、 $V_{fss}$ と $V_{fssa}$ とは外部印加電圧と比較できるように、上記の考察からそれぞれ $1/2$ にしている。放電開始電圧 $V_{fss}$ は比較的小さな $d_{ss}$ で極小値を持ついわゆるパッシェンの曲線となる。また、 $V_{fssa}$ は $V_{fss}$ とほぼ同形状の曲線となるが、その値は $V_{fss}$ より低い。一方、 $V_{fsa}$ は $d_{ss}$ に依存せず、ほぼ水平な直線となる。なお、必ずしも $d_{ss} = d_{sa}$ で $V_{fss} = V_{fsa}$ になるとは限らない。これは、主放電ギャップと副放電ギャップとでは電界の分布が異なるからである。図5に示した例では、 $d_{ss} = d_{sa}$ のとき、 $V_{fss} > V_{fsa}$ とした。

$$V_{wsa} < V_{fsa}$$

となるような外部維持電圧 $V_{sus}$ を印加していた。したがって、維持期間において $V_{wss} = V_{sus}$ 、 $V_{wsa} = V_{sus}$

ソードとする極性に電圧がかかっている。したがって、 $V_{fsa} < 480 \text{ V}$ 、 $V_{fas} > 370 \text{ V}$ の関係より、Y-A間で放電が開始することがわかる。また、X-Y間にも放電開始電圧以上の電圧が加わっている。ただし、最初の維持放電パルスが加わった時点では、アドレス放電で形成された空間電荷の大半が消滅しているため、X-Y間の放電開始電圧は上記の値、 $700 \text{ V}$ 以上に上昇している。その結果、最初の維持パルスでは放電が開始しない場合あり、これを解決する方法として、例えば特許第2674485号明細書に開示された方法が提案されている。この先行例では、維持期間最初のパルスの電圧を高くする、あるいはそのパルス幅を広げるという方法が開示されている。本実施例では、上記のように、まずY-A間で放電を起こし、これをトリガとしてX-Y間の放電を誘起させるので、最初から一定の振幅、パルス幅の維持パルスを加えても、確実に維持放電を開始させることができる。

【0017】維持期間の第2パルスが印加された時点（時刻 $t_2$ ）では、X-Y間には約 $600 \text{ V}$ 、X-A間およびY-A間には約 $300 \text{ V}$ が加わる。このときX-A間にかかっている電圧は、MgOをカソードとする極性であり、Y-A間にかかっている電圧は蛍光体をカソードとする極性であるので、 $V_{fsa} < 300 \text{ V}$ 、 $V_{fas} > 300 \text{ V}$ の関係より、X-A間でまず放電が開始する。また、X-Y間では、

式(2)

【0019】本実施形態のパネルでは、維持期間において印加電圧 $V_{sus}$ が

$$V_{fsa} < V_{sus}$$

かつ

$$1/2 \cdot V_{fssa} < V_{sus} < 1/2 \cdot V_{fss}$$

である領域Bで動作させている。これにより、主放電ギャップ $d_{ss}$ を $d_{ss} > d_{sa}$ のように従来より大きくした場合でも副放電ギャップで発生した放電によって維持放電を誘発させることができるため、発光効率が大幅に上昇する。また、主放電ギャップ $d_{ss}$ を大きくしたにもかかわらず、比較的低い外部印加電圧で放電を維持することができる。さらに、 $V_{fssa}/2 = V_{fsa}$ となる主放電ギャップ $d_{ss}$ を $d_0$ とすると、 $d_{ss} \leq d_0$ と設定することにより、外部維持電圧 $V_{sus}$ の最低値を従来のパネルの最大維持電圧（ $\sim V_{fsa}$ ）とほぼ同等とすることができるので、駆動回路に大きな負担をかけることなく発光効率を向上することができる。一方、従来のパネルでは、たとえば $d_{sa} = 130 \sim 150 \mu\text{m}$ 、 $d_{ss} = 80 \sim 100 \mu\text{m}$ というように電極間距離の関係が $d_{ss} < d_{sa}$ となるように設計されていた。このような従来のパネルを駆動する場合の維持期間では、式(1)の条件に加えて、

式(3)

とすると、従来のパネルでは、式(1)および式(3)を満たす領域A（図5参照）で動作させており、アドレ

ス放電空間で放電は起こっていなかった。

【0020】図4に設計値を示したパネルでは、約2.1 m/Wの発光効率が得られ、従来例のパネルと比較して2倍近く発光効率が向上した。以上のように本実施の形態においては、主放電ギャップを拡大できるため、発光効率が高く、かつ駆動電圧の上昇を抑制したAC型プラズマディスプレイパネルを得ることができる。

【0021】

【発明の効果】以上のように、本発明は主放電ギャップを、副放電ギャップよりも広くすることによって、維持電圧を大幅に高めることなく発光効率を向上したAC型プラズマディスプレイパネルを提供するものである。なお、本実施例ではアドレス期間と維持期間を分離した、いわゆるアドレス-維持分離型駆動を例に説明したが、この他のアドレス方法を用いたAC型プラズマディスプレイにおいても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態であるAC型プラズマディスプレイパネルの断面図。

【図2】 本発明のAC型プラズマディスプレイパネル

の印加電圧波形を示す図。

【図3】 本発明のAC型プラズマディスプレイパネルの壁電圧波形を示す図。

【図4】 本発明の第1の実施形態であるAC型プラズマディスプレイパネルの設計値の一例を示す図。

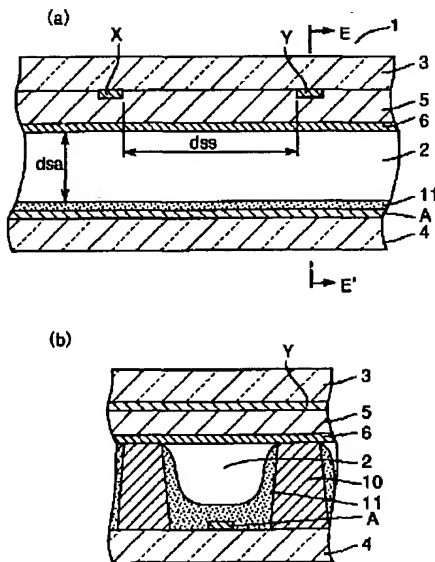
【図5】 本発明のAC型プラズマディスプレイパネルの維持期間における動作電圧を説明する図。

【図6】 従来のAC型プラズマディスプレイパネルの断面図。

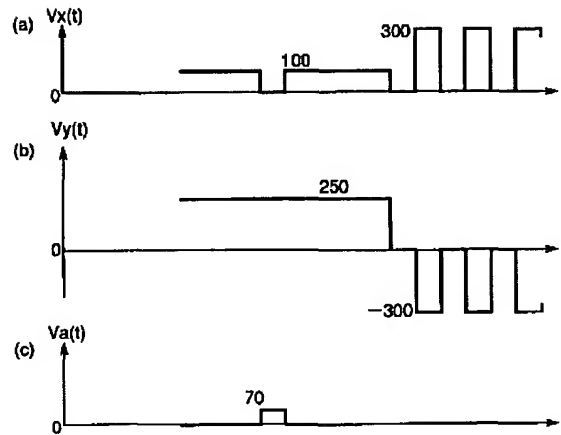
【符号の説明】

- 1 AC型プラズマディスプレイパネル
- 2 放電空間
- 3 第1のガラス基板
- 4 第2のガラス基板
- 5 誘電体層
- 6 保護層
- X 第1電極
- Y 第2電極
- A 第3電極
- 10 隔壁
- 11 蛍光体

【図1】



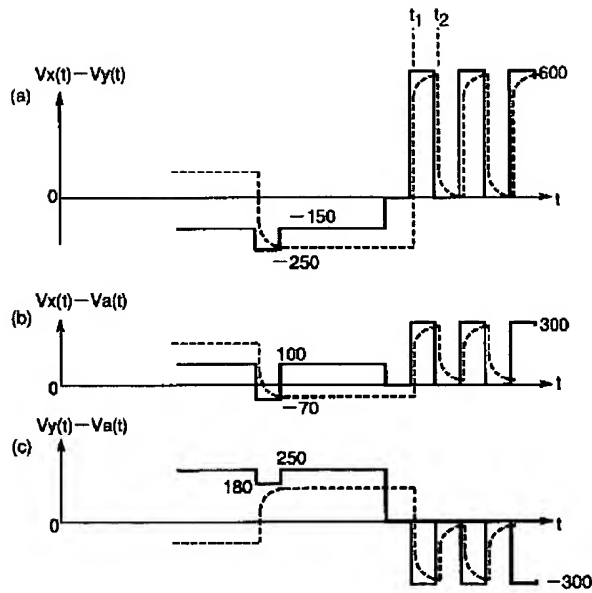
【図2】



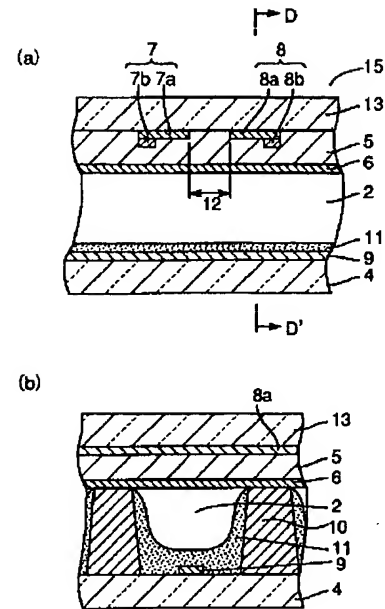
【図4】

セルピッチ	1080 $\mu\text{m}$
維持電極ギャップ	400 $\mu\text{m}$
アドレス電極ギャップ	100 $\mu\text{m}$
隔壁高さ	130 $\mu\text{m}$
電極幅	80 $\mu\text{m}$
ガス組成	Ne0Xe(5%)
ガス圧力	60kPa

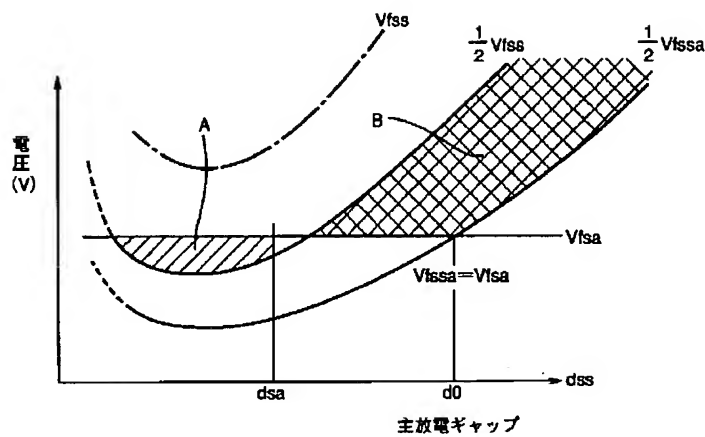
【図3】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> H 0 1 J 11/00 11/02	識別記号	F I H 0 1 J 11/00 11/02	テ-マ-ト' (参考) K B
(72) 発明者 伊藤 幸治 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内 (72) 発明者 大江 良尚 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内	F タ-ム (参考) 5C040 FA01 FA04 GB03 GC11 LA10 MA03 5C080 AA05 BB05 DD03 DD30 EE29 FF12 GG12 HH02 HH04 JJ04 JJ05 JJ06		